27-30

(5

动 物 学 研 究 1998, 19 (1): 27—30　　CN 53-1040/Q ISSN 0254-5853
Zoological Research

塞曼特罗（CIM）对瘘管猪血清代谢物、GPT和神经内分泌激素水平的影响

丁宏标
（中国农业科学院饲料研究所 北京 100081）
陈 杰 韩正康 陈伟华
（南京农业大学动物生理生化实验室 南京 210095）

摘要 用4头装有长久性颈静脉导管的3月龄杂种小母猪，日粮添喂1 μg/g Cimaterol（CIM），研究5天内血清有关代谢物、酶活性和激素水平的变化。服食CIM后，小母猪血清脲氮明显降低，FFA持续升高，GPT活性上升，SS含量显著降低、β-内啡肽水平显著升高，胃泌素水平也略有升高。结果表明：CIM显著增强小母猪蛋白质代谢，增加氮沉积，同时CIM有显著的脂肪动员作用。CIM的营养分重分配作用机理可能与调控生长的神经内分泌系统有关。

关键词 塞曼特罗，猪，神经内分泌 血清 代谢物 GPT
中图分类号 S852.2 S858.28

塞曼特罗（Cimaterol，CIM）是一种β_2-肾上腺素能受体激动剂，可以显著改善猪的胴体组成，提高瘦肉率，减少肥膘，并有促进生长和提高饲料利用率的作用，是一种很有前途的营养利用调节剂（Thacker，1988；Sguires等，1993）。日粮中长期添加CIM可影响动物的内分泌状况，提高大鼠和绵羊的血清GH水平（丁宏标等，1996；Beermann等，1987）。因此，我们推测CIM调节动物营养分利用的作用途径可能与动物的神经内分泌系统有关。本实验试图通过装有长久性颈静脉导管的实验猪，观察CIM对猪血清脲氮（SUN）、游离脂肪酸（FFA）、谷丙转氨酶（GPT）和生长抑素（SS）、β-内啡肽、胃泌素水平的影响，进一步探讨其作用机理。

1 材料与方法

1.1 实验动物及日粮

3月龄杂种小母猪4头，体重22±2 kg，分别安装长久性颈静脉导管。猪以846合剂和戊巴比妥钠混合麻醉，保定，暴露甲状软骨向后约3 cm长右侧颈静脉，插入硅胶管并固定于侧壁肌肉。用穿刺针将硅胶管游离端经皮下引出颈背脊部，缝合创口，肌注青链霉素以防伤口感染。硅胶管充满肝素生理盐水(300 IU/ml) 抗凝并每天更新。连续采样，间隔期则以生

本文1996-07-15收到，1997-01-14修回

理盐水注充代替。实验期间瘘管猪单笼饲养，实验前后称重。不采样时猪自由采食饮水，每次采样前禁食 12 h，采样时禁食禁水。实验猪基础日粮组成为：玉米 54%，麸皮 16%，次粉 15%，豆饼 5%，进口鱼粉 4%，肉骨粉 6%。

1.2 实验设计

实验猪手术后适应 4 天，在猪的摄食、行为、生长已恢复正常后，实验开始。实验日于上午 8:00—11:00 连续取血样 3 h，作为对照样品。间隔 12 h 后改用含 1 μg / g CIM 日粮饲喂。换料后 12 h 和第 5 天各取 1 h 连续血样（9:00—10:00），第 3 天取 3 h 连续血样，采样时间同对照样。血样均为间隔 15 min 采集 1 次，每样约 4 ml。分离得到 2—3 ml 血清，分装后，于−30℃保存待测。

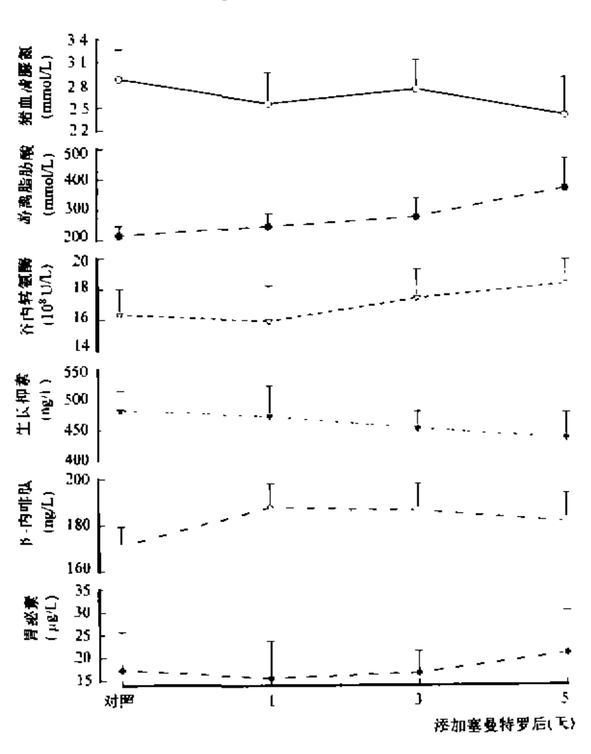


图 1 添喂 1 μg / g CIM 对猪 SUN、FFA、GPT、SS、β−内啡肽和胃泌素水平的影响

Fig. 1 Effects of 1 μg / g CIM on SUN and FFA concentration and GPT activity and SS, β-endorphin and gastrin level in gilts

2 结果

实验期间实验猪生长良好，平均日增重为 510 g。

实验猪对照血样 SUN 水平为 2.91 ± 0.43 mmol / L，添喂 1 μg / g CIM 后，实验猪 SUN 明显下降，第 1、5 天分别降低至对照期的 87.6% (2.55 ± 0.45 mmol / L，$P < 0.05$)和 80.6% (2.35 ± 0.55 mmol / L，$P < 0.05$)；血清 FFA 明显升高，第 1、3、5 天分别为对照期(214.3 ± 31.2 mmol / L)的 114.1% (244.5 ± 41.5 mmol / L，$P < 0.05$)、128.4% (275.1 ± 63.2 mmol / L，$P < 0.05$)和 172.5% (369.6 ± 98.3 mmol / L，$P < 0.01$)；血清 GPT 在饲喂 CIM 的 1—3 天变化不大，第 5 天升高至对照期[16.3 ± 1.7(× 10^3 U / L)]的 112.3% [18.3 ± 1.6(× 10^3 U / L)，$P < 0.05$]。同时实验猪的血清 SS 明显下降，第 3、5 天分别下降至对照期 (481.3 ± 33.2 ng / L)的 93.8% (451.7 ± 28.4 ng / L)和 90.5% (435.6 ± 41.4 ng / L，$P < 0.05$)；β−内啡肽明显升高，第 1、3、5 天分别升高至对照期（170.8 ± 8.4 ng / L)的 109.8% (187.5 ± 10.4 ng / L，$P < 0.05$)、108.9% (186.0 ± 11.8 ng / L，$P < 0.01$)和 105.9% (180.8 ± 12.2 ng / L，$P < 0.05$)；血清胃泌素含量也略有升高(见图 1)。

3 讨论

实验期间实验猪平均日增重达 510 g，生长、摄食、行为基本正常，无疾病发生。因

此，这种安装有长久性颈静脉导管的猪是可信的营养物质代谢和神经内分泌调控研究模型。

SUN 是机体蛋白质代谢终产物，蛋白质合成代谢较强时 SUN 水平较低；蛋白质分解代谢增强时，SUN 水平升高。GPT 是动物体内一种主要的氨基转换酶，催化氨基在丙氨酸和谷氨酸之间的转移，在非必需氨基酸的合成和蛋白质分解代谢过程中起着重要的中介作用。

本实验中观察到 1 μg／g CIM 降低生长猪 SUN，提高血清 GPT 水平，表明 CIM 可通过促进蛋白质的合成和沉积来促进猪的生长。CIM 同时升高血清 FFA 水平，促进脂肪动员分解，减少脂肪沉积。激素测定表明，1 μg／g CIM 提高猪血清 β-内啡肽水平，降低 SS 含量。SS 和 β-内啡肽是两种重要的神经内分泌激素。SS 的主要作用是控制垂体 GH 的合成和释放（Buonomo 等，1990），在外周则主要抑制胃肠激素的合成和释放。β-内啡肽重要的中枢作用之一、是促进下丘脑 GRF 的合成和释放，进而促进 GH 生成（Miki 等，1984）。GH 是控制动物生长的最主要激素。Beermann 等（1987）发现绵羊饲喂 CIM 6 周后血清 GH 水平升高 2—3 倍。丁宏标等（1996）亦发现 CIM 可促进大鼠 GH 的生成和分泌。提示 CIM 可能通过作用于猪的神经内分泌系统、改变神经肽类激素的合成和释放，调控动物的生长和代谢。这可能是 CIM 营养分重分配作用的重要机理之一。

实验猪在添喂 CIM 12 h 后，β-内啡肽即显著升高，SS 下降、SUN 显著降低，血清 FFA 显著升高，说明 CIM 的作用十分迅速、在其后 5 天里 CIM 对神经内分泌激素和营养物质代谢的这种作用保持十分显著的水平，这与动物饲养试验的结果完全一致：在第 1 周内 CIM 具有最为强烈的促进生长和提高饲料利用率的作用。同时，SUN 和 FFA 改变速度之快提示 CIM 也可能有直接作用，如与骨骼肌细胞和脂肪细胞受体结合，直接改变细胞代谢。

总之，由于肾上腺素能受体在动物体内分布广泛，无论脑中枢还是肌肉、脂肪等外周组织都有很高的受体密度，因此 CIM 这种 β-受体激动剂有可能与多处的受体结合，通过多种途径影响动物的营养物质代谢。其中最重要的作用途径之一是影响调控动物生长的神经内分泌系统，进而改变动物的生产性能和胴体组成。

参 考 文 献

丁宏标，韩正康，陈杰，1996 日粮添加塞曼特罗（CIM）对大鼠生长、胴体组成及GH水平的影响. 动物学研究，17(3)：233—238.

Beermann D H, Butler W R, Hogue D E *et al*, 1987 Cimaterol-induced muscle hypertrophy and altered endocrine status in lambs. *J. Anim. Sci.*, **65**: 1514-1524

Buonomo F C, Baile C A, 1990 The neurophysiological regulation of growth hormone secretion. *Domestic Anim Endocrinol*, 7(4): 435-450.

Miki N, Ono M, Shizume K, 1984. Evidence that opiatergic and alpha-adrenergic mechanisms stimulate rat growth hormone release via growth hormone-releasing factor (GRF). *Endocrinology*, **114**: 1950-1952.

Squires E J, Adeola O, Young L G *et al*, 1993. The role of growth hormones, β-adrenergic agents and intact males on pork production: A review *Can J. Anim Sci.*, 73(1): 1-23.

Thacker P A, 1988. Novel approaches to growth promotion in the pig. In: Haresign W, Cole D J A, Recent ad-

vances in animal nutrition London: *Butterworths*. 73 -84.

EFFECT OF CIMATEROL ON SERUM METABOLITE CONCENTRATION, GPT ACTIVITY AND NEUROENDOCRINE HORMONE LEVEL IN GROWING GILTS

DING Hong-biao

(*Feed Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing* 100081)

CHEN Jie HAN Zheng-kang CHEN Wei-hua

(*Nanjing Agricultural University, Nanjing* 210095)

Abstract

Four Yorkshire-Erhualian growing gilts implanted with a chronic jugular vein catheter were used to investigate the short-term effect of cimaterol (CIM) on serum metabolite concentration, GPT activity and neuroendocrine hormone level. When the gilts were treated with 1 μg / g CIM, SUN decreased significantly and maintained low level in the 5 days observed, while serum FFA maintained a high level. Serum GPT activity and β-endorphin concentration increased too. SS concentration significantly decreased and gastrin level elevated. The results showed that CIM significantly improved protein anabolic metabolism and increased nitrogen deposition in gilts, while significantly stimulated fat degradation through altering SS and β-endorphin levels.

Key words Cimaterol, Gilt, Neuroendocrine